


**DE10140473**

**Patent number:** DE10140473  
**Publication date:** 2003-02-27  
**Inventor:** ERTLMAIER STEPHAN (DE)  
**Applicant:** BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** **B62D1/06; B62D7/22; B62D1/06; B62D7/00; (IPC1-7):**  
B62D1/11; B62D1/06  
- **europaean:** B62D1/06; B62D7/22B  
**Application number:** DE20011040473 20010817  
**Priority number(s):** DE20011040473 20010817

**Also published as:** WO03016003 (A1)[Report a data error here](#)**Abstract of DE10140473**

The invention relates to a motor vehicle steering system comprising a vibration damper for torsional vibrations which are introduced into a steering wheel via a steering spindle. At least one metal element (3) is placed on the steering wheel in relation to the centre point of said steering wheel in a position which is as far outward as possible. The specific weight thereof is nominally greater than that of the steering wheel material. Preferably, the metal element (3) is embodied in the form of a ring and elastically embedded into the steering wheel rim (1); whereby the metal element (3) can be rotated on the steering wheel plane about the centre point of the steering wheel at least slightly in relation to the edge of the steering wheel rim (1). The metal element is suspended on the steering wheel rim by means of an elastomer element (4). The metal element can be fully or only partially connected to the steering wheel rim; from a cross-sectional point of view, by means of an elastic link. Preferably, the steering wheel rim (1) is provided with a recess which accommodates the metal element and which is provided with a cover (5) on which the metal element is elastically suspended.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 101 40 473 A 1**

61 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 62 D 1/11**  
B 62 D 1/06

21 Aktenzeichen: 101 40 473.5  
22 Anmeldetag: 17. 8. 2001  
43 Offenlegungstag: 27. 2. 2003

DE 101 40 473 A 1

71 Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,  
DE

72 Erfinder:  
Ertlmaier, Stephan, 85737 Ismaning, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 197 56 482 A1  
DE 299 10 991 U1

JP 09076921 A., In: Patent Abstracts of Japan;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Kraftfahrzeuglenkung mit einem Drehschwingungs-Tilger

57 Die Erfindung betrifft eine Kraftfahrzeuglenkung mit einem Schwingungstilger für die über eine Lenkspindel in ein Lenkrad eingeleiteten Drehschwingungen, wobei am Lenkrad, bezüglich des Lenkrad-Mittelpunktes möglichst weit außen liegend, zumindest ein Metallblech elastisch angebracht ist, dessen spezifisches Gewicht nennenswert größer als dasjenige des dort anzutreffenden Lenkrad-Materials ist. Bevorzugt ist das Metallelement ringförmig ausgebildet und elastisch in den Lenkradkranz eingebettet, derart, dass das Metallelement in der Lenkrad-Ebene um den Lenkrad-Mittelpunkt zumindest geringfügig gegenüber dem Lenkradkranz verdrehbar ist. Über ein Elastomer-Element ist das Metallelement am Lenkradkranz angehängt, wobei das Metallelement im Querschnitt betrachtet vollständig oder nur partiell über eine elastische Anbindung mit dem Lenkradkranz verbunden sein kann. Bevorzugt weist der Lenkradkranz eine das Metallelement aufnehmende Aussparung auf, die mit einer Abdeckung versehen ist, an der das Metallelement elastisch aufgehängt ist. Bevorzugt ist das Metallelement in Messing ausgeführt und der Lenkradkranz sowie die Lenkradspeichen sind durch ein Leichtmetallskelett, insbesondere aus Aluminium oder Magnesium gefertigt, gebildet.

DE 101 40 473 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftfahrzeuglenkung mit einem Schwingungstilger für die über eine Lenkspindel in ein Lenkrad eingeleiteten Drehschwingungen. Zum technischen Umfeld wird neben der DE 37 10 173 C2 auf die DE-OS 22 49 655 verwiesen, ferner sei die WO 00/18617 zitiert.

[0002] An Kraftfahrzeugen treten im Betrieb naturgemäß eine Vielzahl von Schwingungen auf, die u. a. auch in das Lenksystem des Fahrzeugs eingeleitet werden können. Da der Fahrzeugführer das Lenkrad stets in den Händen hält, werden hier deutliche spürbare Schwingungen, wie sie insbesondere im Bereich der Eigenfrequenzen des durch die Kraftfahrzeug-Lenkung sowie die Fahrzeugachse mit den lenkbaren Rädern gebildeten schwingungsfähigen Systems auftreten, als unangenehm empfunden. Grundsätzlich hat dieses schwingungsfähige System mehrere Eigenfrequenzbereiche, die unterschiedlich störend empfunden werden. Geeignete Maßnahmen zur Tilgung oder zumindest Dämpfung solcher Schwingungen sind daher wünschenswert.

[0003] So ist bspw. in der o. g. DE 37 10 173 C2 vorgeschlagen, bei einer Kraftfahrzeuglenkung mit einem Lenkrad mit integrierter Aufprallschutzvorrichtung, die in einem innerhalb des Lenkradkranzes angeordneten Gehäuse untergebracht ist, dieses Gehäuse gegenüber dem Lenkrad in bezüglich der Lenksäulen-Längsachse senkrechter Richtung gedämpft schwimmend und dabei in dieser Richtung bewegbar zu lagern. Diese gedämpft schwimmende Lagerung des Aufprallschutzvorrichtung-Gehäuses senkt die Schwingungsamplituden des Lenkrads erheblich ab. Abgesenkt werden mit diesem bekannten Stand der Technik (sowie mit einer Vielzahl von Weiterbildungen hiervon, die in diversen Druckschriften beschrieben sind) die Amplituden von in der Ebene senkrecht zur Lenksäulen-Längsachse auftretenden im wesentlichen geradlinig oszillierenden Schwingungsbewegungen, d. h. von Schwingungen, die in der zur Lenksäulen-Längsachse senkrechten Ebene bspw. in Horizontalrichtung oder in Vertikalrichtung auftreten.

[0004] Neben den im wesentlichen geradlinigen (linearen) Schwingungen von Kraftfahrzeug-Lenkrädern können an diesen auch periodische Drehschwingungen auftreten, die durch an den lenkbaren Fahrzeug-Rädern wirkende Kräfte, nämlich insbesondere durch die infolge Unwucht der Räder verursachten Zentrifugalkräfte angeregt werden. Eine weitere Ursache für Lenkrad-Drehschwingungen sind auftretende Drehmomentschwankungen beim Bremsen, die bspw. durch Ungleichförmigkeiten an der Bremsscheibe verursacht werden. Derartige Lenkrad-Drehschwingungen können durch die in der genannten DE 37 10 173 C2 beschriebene Anordnung oder ähnliche Anordnungen nicht erfolgreich bedämpft werden.

[0005] In der oben zweitgenannten DE-OS 22 49 655 ist zur Verringerung derartiger Lenkrad-Drehschwingungen ein auf die Eigenfrequenz des Lenksystems abgestimmter hydraulischer Tilgerdämpfer vorgeschlagen, bei dem eine auf Federn abgestützte Tilgermasse in einem hydraulischen Dämpfungsmedium mit großen Ausschlägen schwingt. Dabei kann als Tilgerdämpfer ein an einer Spurstange befestigter Hubtilgerdämpfer mit in axialer Richtung schwingender, als Dämpferkolben ausgebildeter Tilgermasse vorgesehen sein. Alternativ ist in dieser Schrift ein an der Lenksäule befestigter Drehtilgerdämpfer mit in Umfangsrichtung schwingender Tilgermasse vorgeschlagen.

[0006] In der Praxis jedoch haben sich Drehschwingungstilger in Kraftfahrzeug-Lenksystemen noch nicht durchgesetzt. In jüngerer Zeit wird vielmehr ein anderer Weg beschritten, und zwar wird die Lenkrad-Anordnung solcher-

maßen gestaltet, dass sich ein hohes Lenkrad-Trägheitsmoment ergibt, wodurch die Drehschwingungs-Eigenfrequenz in einen günstigen Bereich verschoben wird. Die o. g. WO 00/18617 zeigt hierfür ein Beispiel.

[0007] Hiermit soll nun aufgezeigt werden, wie Lenkrad-Drehschwingungen wirkungsvoll mit einfachen Maßnahmen bedämpft werden können (= Aufgabe der vorliegenden Erfindung).

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, dass am Lenkrad bezüglich des Lenkrad-Mittelpunktes möglichst weit außen liegend zumindest ein Metallelement elastisch angebracht ist, dessen spezifisches Gewicht nennenswert größer als dasjenige des dort anzutreffenden Lenkrad-Materials ist. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen sind Inhalt der Unteransprüche.

[0009] Erfindungsgemäß wird eine größere Masse bevorzugt im Bereich des größtmöglichen Durchmessers des Lenkrads derart elastisch an diesem angebracht, dass diese Masse gegenüber dem Lenkrad zumindest geringfügig schwingen kann. Dabei soll diese Masse Drehschwingungen im wesentlichen um den Lenkrad-Mittelpunkt bzw. um den Lenkrad-Drehpunkt ausführen können. Bedeutsam ist, dass diese Masse gegenüber dem Eigengewicht des Lenkrads nicht vernachlässigbar klein ist, weswegen das spezifische Gewicht dieser sog. Masse, die am besten durch zumindest ein geeignet geformtes Metallelement gebildet wird, nennenswert größer als dasjenige des Lenkrad-Grundmaterials oder des im wesentlichen das Lenkrad bildenden Materialmixes sein sollte.

[0010] Bezüglich des Lenkrad-Dreh- oder Mittelpunktes möglichst weit außenliegend angeordnet werden kann diese genannte Masse bzw. zumindest ein diese Masse bildendes Metallelement, wenn dieses Metallelement oder die ggf. mehreren Metallelemente im wesentlichen im Lenkradkranz untergebracht ist/sind, und zwar derart, dass es bzw. sie zumindest geringfügig gegenüber diesem bewegbar ist bzw. sind. Bevorzugt ist dann das Metallelement ringförmig ausgebildet, wobei im Sinne einer vorteilhaften Fertigung ein einziger geschlossener Metallring elastisch in den Lenkradkranz eingebettet sein kann. Es ist jedoch auch denkbar, mehrere Metallringe oder dgl. vorzusehen, und diese ggf. ineinander geschachtelt, d. h. im Querschnitt konzentrisch zueinander anzuordnen. Dabei kann in einer besonderen Ausführungsform ein innenliegender Metallring gegenüber einem diesen umgebenden außenliegenden Metallring um deren gemeinsamen Lenkrad-Mittelpunkt verschiebbar geführt sein.

[0011] Die elastische Anbindung des Metallelements am Lenkrad bzw. Lenkradkranz kann über ein Elastomer-Element erfolgen, wobei diese sog. Anbindung derart gestaltet ist, dass geringfügige Drehschwingungsbewegungen bevorzugt um den Lenkrad-Mittelpunkt zwischen dem Lenkrad und dem (oder den) Metallelement(en) möglich sind. Dabei kann das Metallelement im Querschnitt betrachtet vollständig über eine elastische Anbindung mit dem Lenkradkranz verbunden sein, daneben ist – über dem Querschnitt des Lenkradkranzes betrachtet – aber auch nur eine partielle, d. h. bereichsweise und insbesondere sich über ein oder mehrere Segment(e) erstreckende elastische Anbindung möglich.

[0012] Mit einem erfindungsgemäßen Lenkrad-Drehschwingungstilger können die vom durch die Kraftfahrzeug-Lenkung sowie die Fahrzeugachse mit den lenkbaren Rädern gebildeten schwingungsfähigen System in das Lenkrad eingeleiteten Drehschwingungen reduziert werden, und zwar im günstigsten Fall soweit, dass sie vom Fahrer des Kfz nicht mehr als störend wahrgenommen werden. Um dem Fahrer dabei weiterhin das gewohnte und angenehme

Lenkrad-Handling zu vermitteln, empfiehlt es sich, dass der Lenkradkranz bzw. das den Lenkradkranz bildende Kranz-Skelett, das wie üblich noch umschäumt oder umwickelt wird, eine das Metallelement aufnehmende Aussparung aufweist. Diese Aussparung kann nahezu vollständig mit einem geeigneten Elastomermaterial befüllt sein, in dem dann bzw. über das dann das Metallelement quasi schwimmend gelagert ist. Die Aussparung kann aber auch mit einer Abdeckung versehen sein, an der das Metallelement elastisch aufgehängt ist. In diesem Zusammenhang sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die genannte elastische Aufhängung nicht über ein geeignet gestaltetes Elastomerelement erfolgen muss; vielmehr sind auch andere elastische Aufhängungen, bspw. über Federelemente oder dgl. möglich.

[0013] Ein nennenswerter Unterschied im spezifischen Gewicht besteht zwischen dem Lenkradmaterial sowie dem Material des Metallelementes bzw. der vorgeschlagenen im wesentlichen elastisch aufgehängten Tilgermasse, wenn das spezifische Gewicht des Metallelementes zumindest  $7,5 \text{ kg/dm}^3$  beträgt. In diesem Sinne kann das Metallelement in Messing oder Stahl ausgeführt sein, während der demgegenüber leichtere Lenkradkranz sowie die Lenkradspeichen durch ein Leichtmetallskelett, insbesondere aus Aluminium oder Magnesium gefertigt, gebildet sein können.

[0014] Im folgenden wird die Erfindung anhand zweier bevorzugter Ausführungsbeispiele erläutert, wobei die beigefügten Fig. 1, 2 jeweils einen Querschnitt durch das Kranz-Skelett eines erfindungsgemäßen Kfz-Lenkrads zeigen.

[0015] Mit der Bezugsziffer 1 ist der Lenkradkranz bzw. das diesen bildende Skelett eines nicht weiter dargestellten Lenkrads bezeichnet, das um eine Drehachse 7 verdrehbar ist, in bzw. nahe derer auch der Mittelpunkt des ansonsten üblichen, im wesentlichen kreisförmigen Lenkrades liegt. Wie üblich ist der Lenkradkranz 1 von einer nicht dargestellten Griffstruktur umhüllt, die bspw. angeschäumt ist.

[0016] Im Lenkradkranz 1 ist bevorzugt auf der dem Fahrer abgewandten Rückseite des Lenkrads umlaufend eine Aussparung 2 vorgesehen, in die ein (hier geschlossener und sich somit über den gesamten Kranzumfang erstreckender) Metallring 3 eingelegt ist, der – um einen allgemeineren Begriff zu wählen – auch als erfindungsgemäßes Metallelement 3 bezeichnet wird. Dieses Metallelement 3 ist am Lenkradkranz 1 bzw. in dessen Aussparung 2 derart elastisch gehalten, dass das Metallelement 3 bzw. der Metallring 3 zumindest eine geringe schwingende Bewegung um die Drehachse 7 gegenüber dem Lenkradkranz 1 ausführen kann.

[0017] Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist die Aussparung 2 nahezu vollständig mit einem geeigneten Elastomermaterial befüllt, welches ein Elastomerelement 4 bildet, in dem bzw. über das das Metallelement 3 quasi schwimmend gelagert ist. Wie das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 zeigt kann die Aussparung 2 aber auch mit einer Abdeckung 5 versehen sein, an der das Metallelement 3 elastisch aufgehängt ist, und zwar über ein geeignet angeschäumtes Elastomerelement 4.

[0018] Selbstverständlich sind eine Vielzahl von Varianten oder Abwandlungen von diesen dargestellten Ausführungsbeispielen möglich, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen. Stets erhält man jedoch ein Lenkrad, mit dem Lenkrad-Drehbewegungen wirkungsvoll mit einfachen Maßnahmen bedämpft werden können.

leiteten Drehbewegungen **dadurch gekennzeichnet**, dass am Lenkrad bezüglich des Lenkrad-Mittelpunktes möglichst weit außen liegend zumindest ein Metallelement (3) elastisch angebracht ist, dessen spezifisches Gewicht nennenswert größer als dasjenige des dort anzutreffenden Lenkrad-Materials ist.

2. Kraftfahrzeuglenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Metallelement (3) ringförmig ausgebildet ist und elastisch in den Lenkradkranz (1) eingebettet ist, derart, dass das Metallelement (3) in der Lenkrad-Ebene um den Lenkrad-Mittelpunkt (Drehachse 7) zumindest geringfügig gegenüber dem Lenkradkranz (1) verdrehbar ist.

3. Kraftfahrzeuglenkung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Metallelement (3) über ein Elastomer-Element (4) am Lenkradkranz (1) angehängt ist.

4. Kraftfahrzeuglenkung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Metallelement (3) im Querschnitt betrachtet vollständig oder nur partiell über eine elastische Anbindung mit dem Lenkradkranz (1) verbunden ist.

5. Kraftfahrzeuglenkung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lenkradkranz (1) eine das Metallelement aufnehmende Aussparung (2) aufweist.

6. Kraftfahrzeuglenkung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussparung (2) mit einer Abdeckung (5) versehen ist, an der das Metallelement (3) elastisch aufgehängt ist.

7. Kraftfahrzeuglenkung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das spezifische Gewicht des Metallelementes (3) zumindest  $7,5 \text{ kg/dm}^3$  beträgt.

8. Kraftfahrzeuglenkung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Metallelement (3) in Messing ausgeführt und der Lenkradkranz (1) sowie die Lenkradspeichen durch ein Leichtmetallskelett, insbesondere aus Aluminium oder Magnesium gefertigt, gebildet sind.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

